



Terahertz-Personen-Scanner mit Compressed Sensing

Neue Entwicklungsansätze für THz Stand-Off Bildgebung

Jan Hieronymus¹, Sven Augustin^{2,1}, Heinz-Wilhelm Hübers^{1,3,4}

¹Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Institut für Optische Sensorsysteme, Rutherfordstr. 2, 12489 Berlin

²BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Unter den Eichen 87, 12205 Berlin

³Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Physik, Newtonstr. 5, 12489 Berlin

⁴Technische Universität Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin

Aktuelle Terahertz-Personen-Scanner

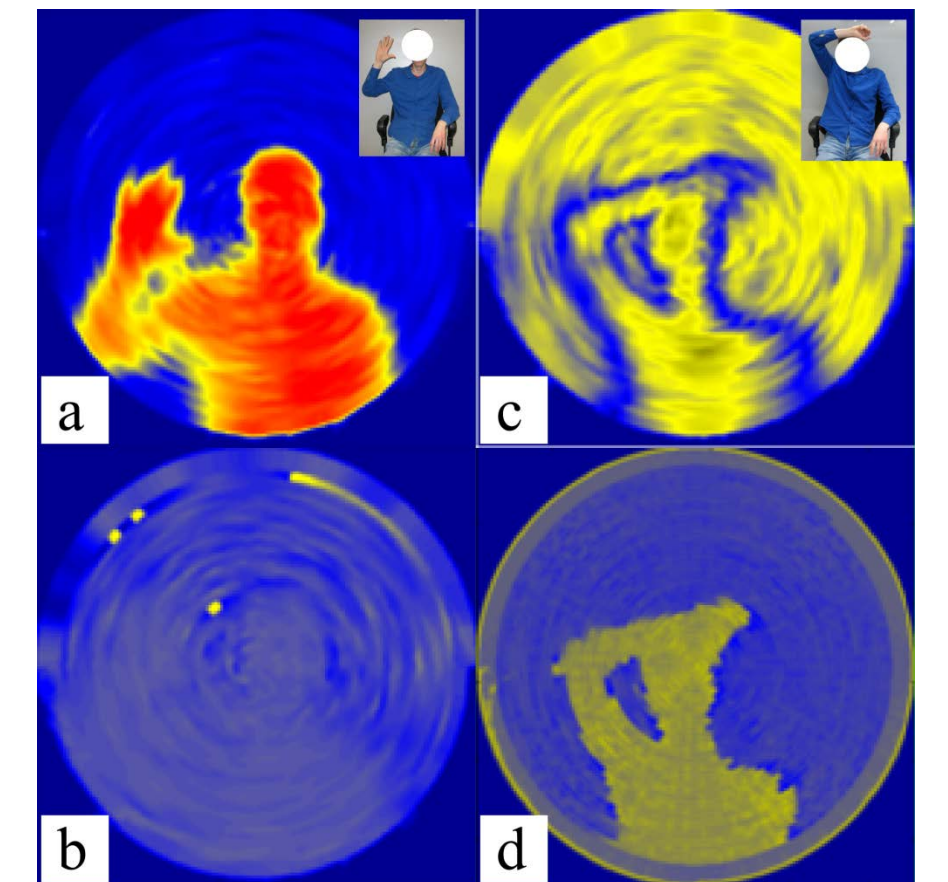
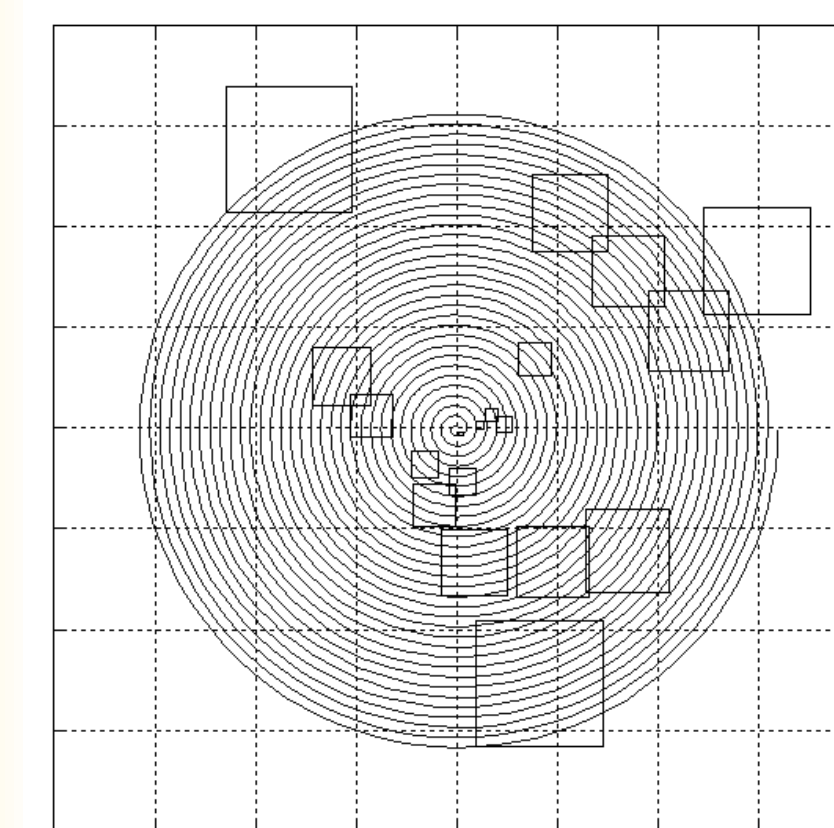
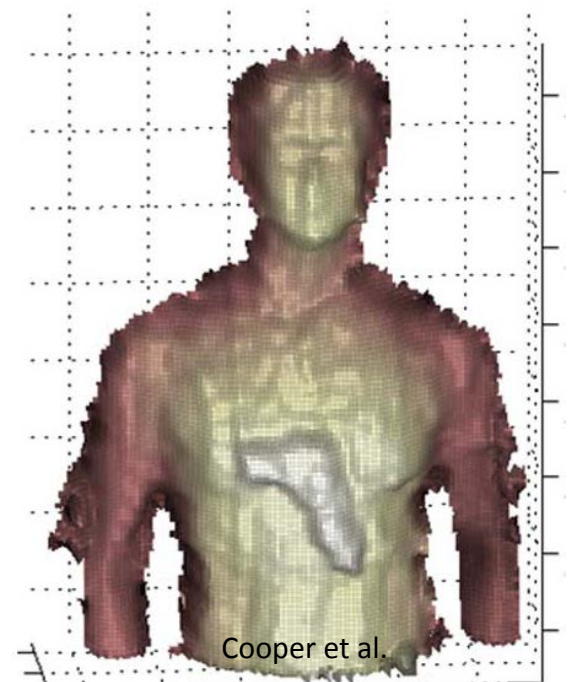
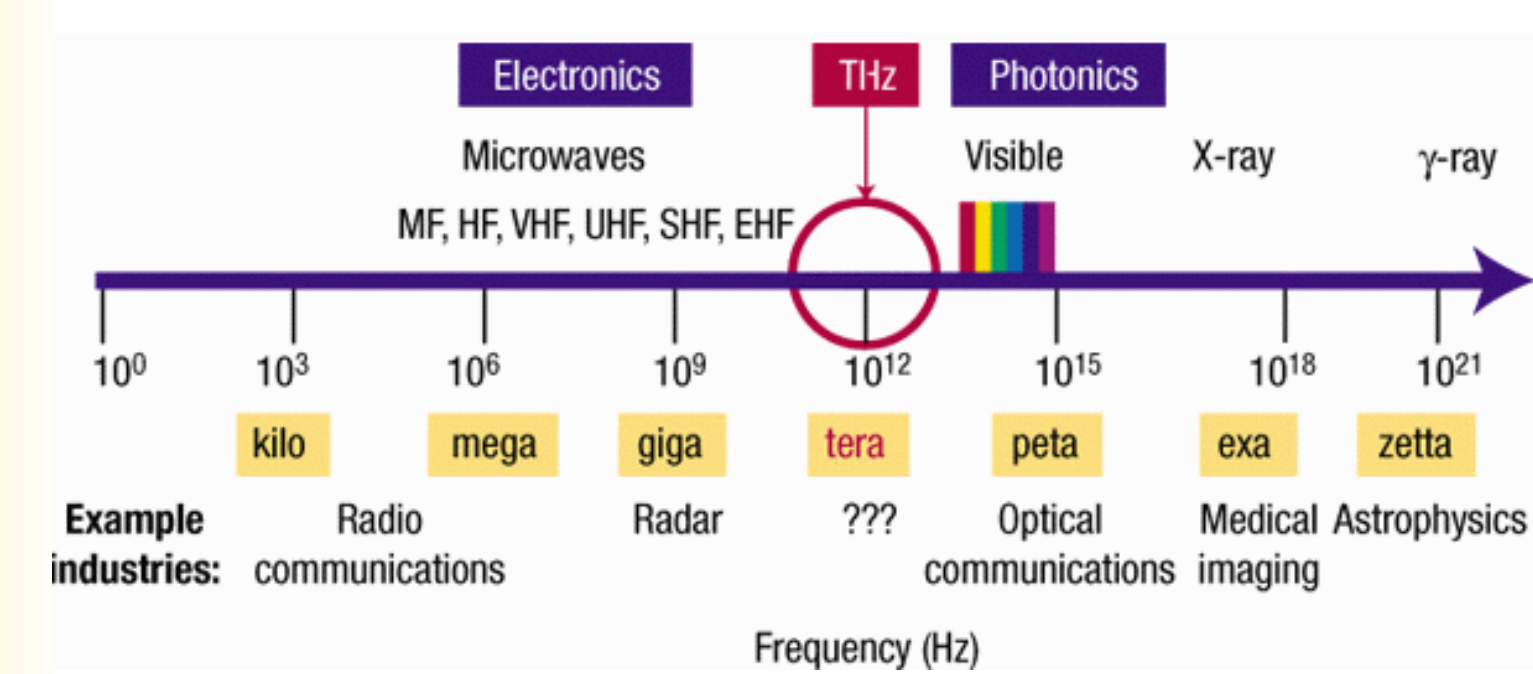


Was sind Terahertz(THz)-Personen-Scanner?

- ✓ Benutzen elektromagnetische Strahlung im Frequenzbereich 0,3 THz – 3 THz (Wellenlängen etwa 0,1 mm – 1 mm)
- ✓ „Röntgenblick“: Durch Kleidung hindurch sehen
- ✓ Nicht-ionisierend (im Gegensatz zu Röntgenstrahlung)

Aktuelle Herausforderungen

- ! Sensoren mit nur wenigen Pixeln ausgestattet
 - Geringe räumliche Auflösung
 - Mechanisches Scannen notwendig
 - Lange Aufnahmezeit
 - Keine Videofähigkeit
- ! Geringer Schärfentiefebereich
 - Person muss an genau definierter Stelle stehen
- ! Privatsphäre



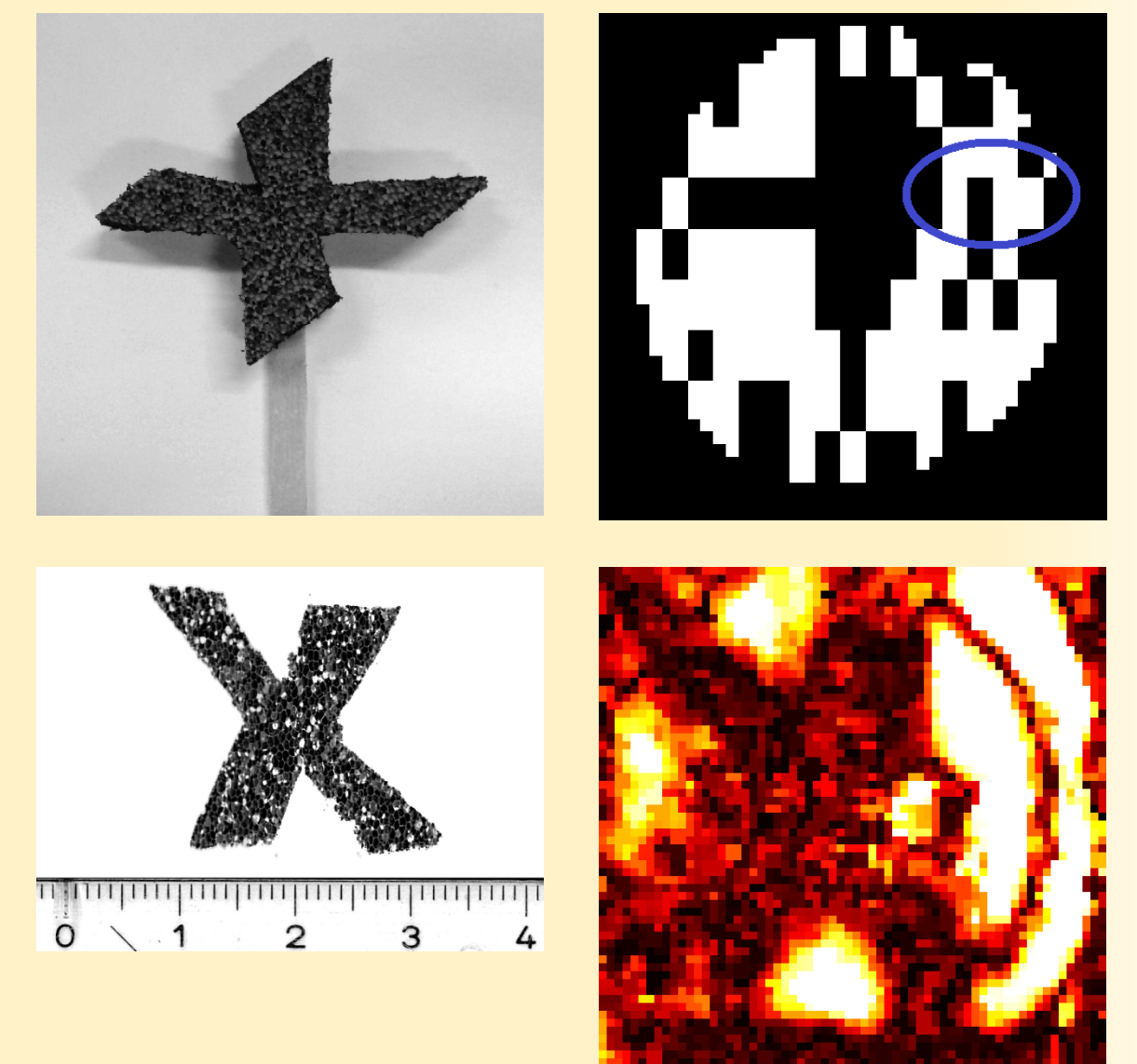
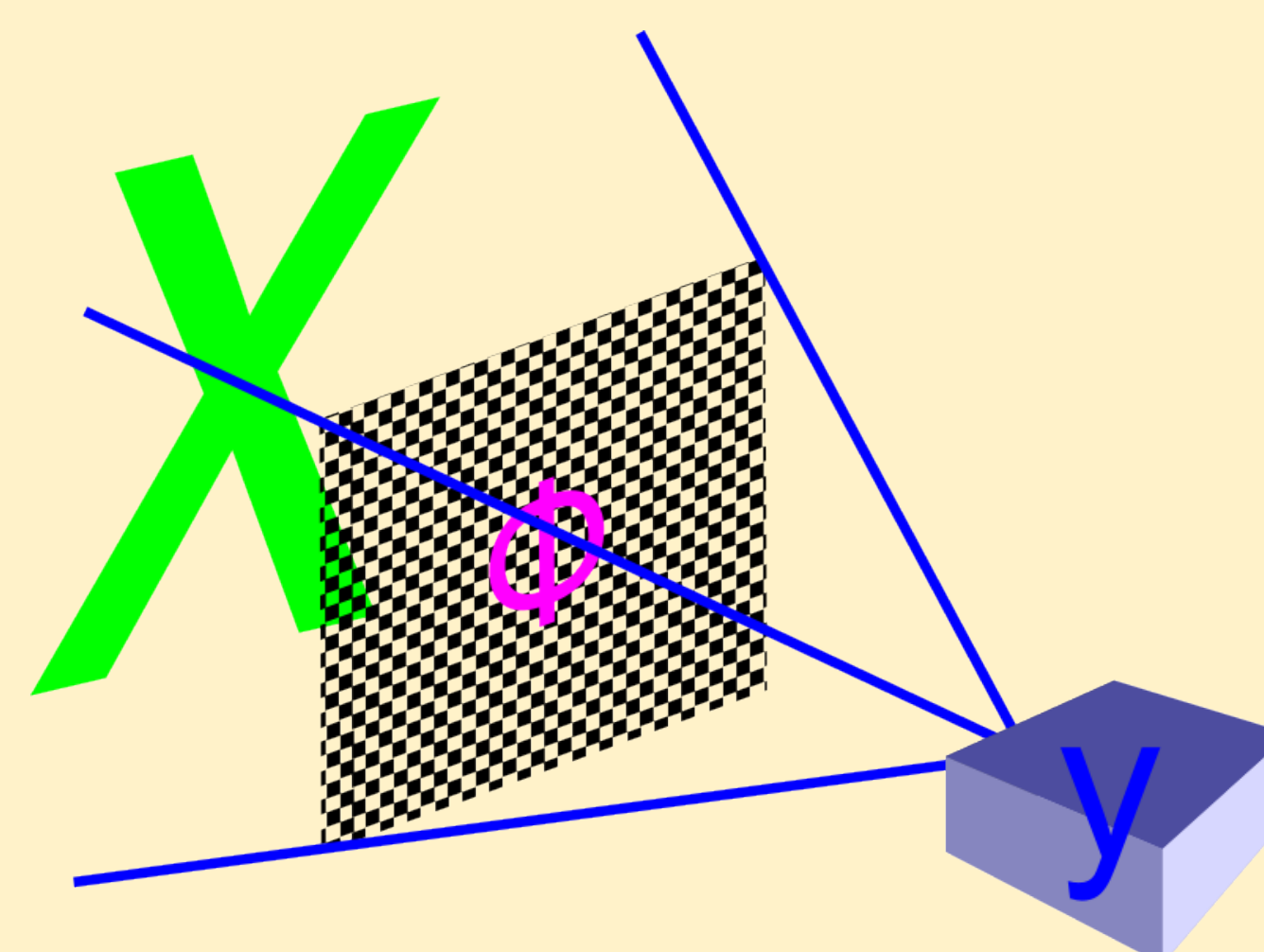
Zukünftige Terahertz-Personen-Scanner mit Compressed Sensing

Erwartete Eigenschaften zukünftiger Personen-Scanner mit Compressed Sensing

- ✓ Viele Pixel
- ✓ Hohe räumliche Auflösung im Bereich von Millimetern
- ✓ Nicht-mechanisches Bildgebungsverfahren
- ✓ Geringere Anzahl von Messungen pro Bild



$$y = \Phi \cdot x$$



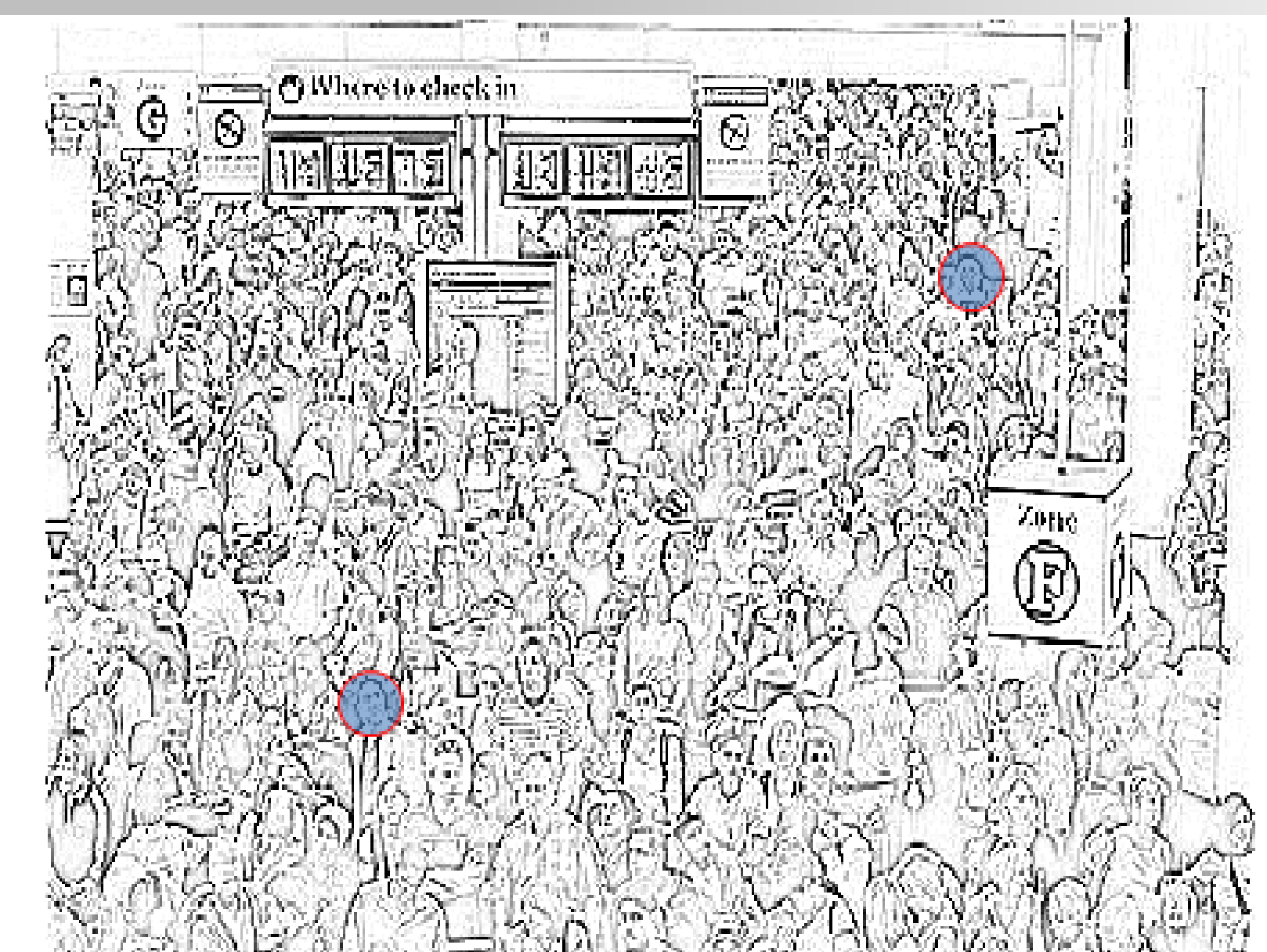
Anwendungsbeispiele und resultierende Sicherheitsszenarien

Flughafensicherheit und Grenzkontrolle

- ✓ Ein Modul des „Checkpoint of the Future“ [4]
 - ✓ Schnellere Sicherheitskontrollen mit höherem persönlichen Komfort
- ✓ Geschmuggelte oder gefährliche Güter auffinden

Diebstahlschutz für Kaufhäuser und Supermärkte

- ✓ Versteckte gestohlene Waren auffinden



Referenzen

- [1] Cooper et al.
- [2] Augustin et al. 2013
- [3] Augustin et al. 2015
- [4] IATA "Checkpoint of the Future"

Danksagung

Diese Arbeit wurde von der
Helmholtz Research School on Security Technologies (HRSST)
unterstützt.



7.-8. Mai 2015
Urania - Berlin